ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53281— 2009

Установки газового пожаротушения автоматические

МОДУЛИ И БАТАРЕИ

Общие технические требования. Методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 274 «Пожарная безопасность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 февраля 2009 г. № 56-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Июль 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2009, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие технические требования 2
5 Требования безопасности 6
6 Правила проведения испытаний 7
7 Методы испытаний 7
Библиография 14

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Установки газового пожаротушения автоматические

МОДУЛИ И БАТАРЕИ

Общие технические требования. Методы испытаний

Automatic gas fire extinguishing systems. Cylinders and cylinder banks.
General technical requirements. Test methods

Дата введения — 2010—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на модули и батареи газового пожаротушения (далее по тексту — модули и батареи), которые применяются в автоматических установках газового пожаротушения для хранения и выпуска газового огнетушащего вещества, и устанавливает общие технические требования к модулям и батареям, а также методы их испытаний.

Настоящий стандарт не распространяется на модули и батареи, предназначенные для противопожарной защиты транспортных средств.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.032 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.302 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 12.0.004 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 27.410* Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность

ГОСТ 949—73 Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P_p \le 19{,}6$ МПа (200 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 2874** Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством

ГОСТ 9293 (ИСО 2435—73) Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 9731 Баллоны стальные бесшовные большого объема для газов на $P_p \le 24{,}5$ МПа (250 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 12247 Баллоны стальные бесшовные большого объема для газов на P_p 31,4 и 39,2 МПа (320 и 400 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 17108 Гидропривод объемный. Методы измерения параметров

ГОСТ 17433 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

* Утратил силу. Действует ГОСТ Р 27.403—2009.

** Утратил силу. Действует ГОСТ Р 51232—98.

Издание официальное

ГОСТ 18321 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 19433 Грузы опасные. Классификация и маркировка

ГОСТ 23170 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **модуль газового пожаротушения:** Баллон с запорно-пусковым устройством для хранения и выпуска газовых огнетушащих веществ.

3.2 **батарея газового пожаротушения:** Группа модулей, объединенных трубопроводным коллектором и устройством ручного пуска, выпускаемая заводом-изготовителем как серийное изделие.

3.3 **газовое огнетушащее вещество;** ГОТВ: Химическое соединение или смесь соединений, которые при тушении пламени находятся в газообразном или парообразном состоянии и обладают физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения.

3.4 **ГОТВ — сжатый газ:** Газовое огнетушащее вещество, которое находится в газовой фазе в условиях эксплуатации модуля (батареи).

3.5 **ГОТВ — сжиженный газ:** Газовое огнетушащее вещество, которое может находиться в жидкой фазе в условиях эксплуатации модуля (батареи).

3.6 **запорно-пусковое устройство;** ЗПУ: Запорное устройство, установленное на баллоне и предназначенное для выпуска газового огнетушащего вещества.

3.7 **мембранное предохранительное устройство;** МПУ: Устройство, состоящее из разрывной предохранительной мембраны и узла ее крепления (зажимных элементов), обеспечивающее необходимый сброс массы парогазовой смеси при определенном давлении срабатывания.

3.8 **параметры гидравлических потерь модуля (батареи):** Эквивалентная длина модуля (батареи) или коэффициент гидравлического сопротивления.

3.9 **пробное давление:** Избыточное давление, при котором проводится гидравлическое испытание модуля, батареи или их элементов на прочность.

3.10 **рабочее давление:** Максимальное избыточное давление, возникающее при нормальном протекании рабочего процесса.

3.11 **пусковой баллон:** Баллон со сжатым газом для включения модулей газового пожаротушения в составе батареи.

3.12 **инерционность (время срабатывания) модуля (батареи):** Время с момента подачи на модуль (батарею) пускового импульса до момента начала истечения газового огнетушащего вещества.

3.13 **пусковой импульс:** Ограниченное во времени воздействие технического средства (электрическим током, давлением рабочей среды, механической силой) на модуль (батарею) в целях его (ее) срабатывания.

3.14 **ручной пуск (включение):** Пуск модуля (батареи) посредством воздействия руки оператора на пусковой элемент без задержки времени.

4 Общие технические требования

4.1 Модули и батареи должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, а также технической документации (ТД) на модули и батареи, утвержденной в установленном порядке.

4.2 Условное обозначение модуля в технической документации должно иметь следующую структуру.

XXXX (XXX-XXX-XXX) XXX...
1 2 3 4 5,

где 1 — наименование модуля, принятое изготовителем;
2 — рабочее давление, кгс/см^2;
3 — вместимость баллона, л;
4 — диаметр условного прохода запорно-пускового устройства, мм;
5 — технические условия или наименование зарубежной фирмы-изготовителя.

Пример условного обозначения: МП(125-50-16)ТУ... — модуль газового пожаротушения МП, рабочее давление которого составляет 125 кгс/см^2; вместимость 50 л; диаметр условного прохода ЗПУ равен 16 мм; технические условия.

4.3 Условное обозначение батареи в технической документации должно иметь следующую структуру:

XX-XXXX XXX...
1 2 3,

где 1 — наименование батареи, принятое изготовителем, и количество модулей в батарее;
2 — условное обозначение модулей (без указания ТУ);
3 — ТУ или наименование зарубежной фирмы-изготовителя.

Пример условного обозначения: Б5-МП(125-50-16)ТУ... — батарея газового пожаротушения, содержащая 5 модулей МП(125-50-16); технические условия.

Примечание — Условное обозначение модулей и батарей может содержать дополнительную информацию изготовителя.

4.4 Требования к модулям

4.4.1 Модуль должен быть герметичным. Протечка газа не должна превышать значений, соответствующих потере массы ГОТВ — сжиженного газа или давления ГОТВ — сжатого газа 1 % в течение года, а также потере давления газа-вытеснителя (при его наличии) 2 % в течение года.

4.4.2 Модуль должен срабатывать от пускового импульса, вид и значение которого указаны в ТД.

4.4.3 Инерционность модуля при включении от пускового импульса должна быть не более 2 с.

4.4.4 Продолжительность (время) выпуска при температуре от 18 °С до 22 °С не менее 95 % массы (количества) ГОТВ — сжиженного газа (кроме двуокиси углерода) из модуля не должна превышать 10 с, ГОТВ — сжатого газа и двуокиси углерода — 60 с.

4.4.5 Количество ГОТВ — сжиженного газа, которое хранится под давлением газа-вытеснителя и остается в модуле после его срабатывания, не должно превышать значений, указанных в ТД.

4.4.6 Параметры гидравлических потерь модуля не должны превышать значений, указанных в ТД.

4.4.7 Назначенный ресурс срабатываний модуля до капитального ремонта должен соответствовать требованиям ТД на модуль и составлять не менее пяти срабатываний.

4.4.8 Модуль должен быть работоспособным в условиях воздействия климатических факторов внешней среды при эксплуатации, при этом минимальный диапазон температур должен составлять от минус 10 °С до 50 °С.

4.4.9 Контроль сохранности ГОТВ и газа-вытеснителя

4.4.9.1 Модули, предназначенные для хранения ГОТВ — сжиженных газов, применяемых без газа-вытеснителя (например, хладон 23 или CO_2), должны содержать в своем составе устройства контроля массы или уровня жидкой фазы ГОТВ. Устройство контроля должно срабатывать при уменьшении массы модуля на величину, не превышающую 5 % от массы ГОТВ в модуле.

4.4.9.2 Метод контроля сохранности ГОТВ — сжатых газов в модулях должен обеспечивать контроль протечки ГОТВ, не превышающей 5 % от давления в модуле.

4.4.9.3 Модули, предназначенные для хранения ГОТВ — сжиженных газов с газом-вытеснителем, должны содержать устройство контроля давления, обеспечивающее контроль протечки газа-вытеснителя, не превышающей 10 % от давления газа-вытеснителя, заправленного в модуль.

4.4.9.4 Метод контроля сохранности ГОТВ должен обеспечивать контроль протечки ГОТВ, не превышающей 5 %. При этом контроль сохранности массы ГОТВ в модулях с газом-вытеснителем

осуществляется периодическим взвешиванием. Периодичность контроля и технические средства для его осуществления определяются изготовителем модуля и должны быть указаны в ТД на модуль.

4.4.10 Вместимость баллона модуля не должна отличаться от номинального значения, указанного в ТД изготовителя, более чем на ± 5 %.

4.4.11 Установка запорных устройств между баллоном и ЗПУ модуля не допускается.

4.4.12 Модуль должен быть стойким к коррозионному воздействию. Детали модулей, за исключением баллона, изготовленные из коррозионно-неустойчивых материалов, должны иметь защитные и защитно-декоративные покрытия в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032 и ГОСТ 9.302.

4.4.13 Габаритные, присоединительные размеры и масса модуля должны соответствовать значениям, указанным в ТД на модуль.

4.4.14 Вероятность безотказной работы модуля должна соответствовать значению, указанному в ТД, и составлять не менее 0,95.

Примечание — Данный показатель определяется при проведении периодических испытаний с учетом статистических данных, полученных при эксплуатации модулей.

4.4.15 Срок службы модуля в составе установки должен составлять не менее 10 лет.

4.5 Требования к батареям

4.5.1 Модули в составе батареи должны соответствовать требованиям настоящего стандарта. В составе батареи должны применяться модули одного типоразмера:

- с одинаковым наполнением ГОТВ и давлением газа-вытеснителя, если в качестве ГОТВ применяется сжиженный газ;
- одинаковым давлением ГОТВ, если в качестве ГОТВ применяется сжатый газ;
- одинаковым наполнением ГОТВ — сжиженным газом без газа-вытеснителя.

4.5.2 Батарея должна срабатывать от пускового импульса, значение которого указано в технической документации.

4.5.3 Инерционность батареи при включении от пускового импульса должна быть не более 2 с.

4.5.4 Продолжительность (время) выпуска при температуре от 18 °С до 22 °С не менее 95 % массы (количества) ГОТВ — сжиженного газа (кроме двуокиси углерода) из батареи не должна превышать 10 с, ГОТВ — сжатого газа и двуокиси углерода — 60 с.

4.5.5 Параметры гидравлических потерь батареи не должны превышать значений, указанных в ТД на батарею.

4.5.6 Пусковой баллон (при его наличии) должен соответствовать требованиям, предъявляемым к модулям в 4.1, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.7, 4.4.8, 4.4.10—4.4.15, 5.2—5.4.

4.5.7 Пусковой баллон должен быть оборудован устройством, которое обеспечивает непрерывный контроль давления в нем и вырабатывает сигнал (замыкание, размыкание электрических контактов или др.) при снижении давления до минимального значения, указанного в технической документации.

4.5.8 Модули должны быть подключены к коллектору через обратные клапаны, если предусматривается последовательная подача ГОТВ из отдельных модулей или групп модулей батареи.

Модули подключаются к коллектору без обратных клапанов, если предусматривается одновременная подача ГОТВ из всех модулей батареи. При этом для герметизации коллектора при отключении модулей следует предусмотреть заглушки.

4.5.9 Элементы батареи должны быть стойкими к коррозионному воздействию. Указанные элементы, подвергающиеся коррозии и изготовленные из коррозионно-неустойчивых материалов, должны иметь наружные защитные и защитно-декоративные покрытия в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032 и ГОСТ 9.302.

4.5.10 Габаритные, присоединительные размеры и масса батареи должны соответствовать значениям, указанным в ТД.

4.5.11 Срок службы батареи в составе установки должен составлять не менее 10 лет.

4.6 Комплектность, маркировка и упаковка

4.6.1 В комплект поставки должны входить:

- модуль или батарея;
- паспорт, техническое описание и руководство по эксплуатации (могут быть объединены в одном документе);
- паспорт баллона, выполненный по требованиям [1] (для баллонов, подлежащих регистрации);

- запасные части, специальный инструмент и принадлежности (ЗИП), при необходимости. Состав и количество ЗИП на партию модулей или батарей определяются договором на поставку. При этом следует предусмотреть комплект ЗИП, который должен обеспечивать восстановление работоспособности модулей и батарей для второго срабатывания, или заключить договор о поставке в течение трех суток указанного комплекта ЗИП.

4.6.2 В технической документации на модуль или батарею должны быть указаны:

- условное обозначение;
- перечень ГОТВ, разрешенных к применению;
- рабочее и пробное давление;
- диаметр условного прохода [для модуля — ЗПУ и сифонной трубки (при ее наличии), для батареи — коллектора];
- габаритные, присоединительные размеры и масса;
- параметры пускового импульса: максимальные и минимальные значения или диапазон параметров;
- тип и количество примененных пиропатронов (при их наличии);
- продолжительность (время) выпуска ГОТВ;
- срок службы в составе установки пожаротушения;
- ресурс срабатываний (если ресурс срабатываний менее 10, в ТД должен быть раздел для учета количества срабатываний);
- диапазон температур и относительная влажность воздуха при эксплуатации;
- требования к категориям размещения по климатическому исполнению по ГОСТ 15150;
- уровень взрывозащиты электрооборудования (при наличии данного требования);
- условия транспортирования и хранения;
- перечень узлов и деталей, заменяемых после срабатывания;
- товарный знак или наименование фирмы-изготовителя.

Кроме того, в ТД указываются:

а) на модуль:

- вместимость баллона модуля;
- минимальное давление в модуле, при котором сохраняется его работоспособность;
- максимальная масса ГОТВ (или максимальное значение коэффициента заполнения модуля ГОТВ) при максимальной температуре эксплуатации (кроме ГОТВ — сжатых газов);
- масса ГОТВ — сжиженного газа, который хранится под давлением газа-вытеснителя и остается в модуле после его срабатывания;
- эквивалентная длина или коэффициент гидравлического сопротивления;
- способ контроля количества ГОТВ и газа-вытеснителя, периодичность контроля, применяемое оборудование;
- диапазон давлений срабатывания мембранного предохранительного устройства;
- заводской номер модуля;
- обозначение ГОТВ*;
- масса ГОТВ*;
- давление в модуле при температуре (20 ± 2) °С*;
- дата заправки*;

б) на батарею:

- паспорт, техническое описание и руководство по эксплуатации на модуль;
- гидравлическая (при необходимости и электрическая) схема батареи;
- количество модулей в батарее;
- алгоритм работы батареи (т. е. предусмотрен пуск всех модулей батареи; как всех модулей, так и отдельных групп и т. п.);
- диаметр условного прохода, длина, рабочее давление коллектора и выпускного трубопровода (рукава высокого давления и т. п.);
- диаметр условного прохода, рабочее и пробное давление обратного клапана (при его наличии);
- эквивалентная длина модуля с подключенным выпускным трубопроводом и обратным клапаном (при наличии последнего);
- вместимость, рабочее и пробное давление пускового баллона, максимальное и минимальное давление газа в баллоне при эксплуатации батареи, электрические параметры для получения

* Значения параметров указываются в ТД после заправки модуля ГОТВ.

тревожного сигнала от электроконтактного манометра (ЭКМ) или другого устройства контроля давления (при наличии пускового баллона).

4.6.3 Маркировка модуля должна быть нанесена на боковую поверхность баллона и содержать:

- товарный знак или наименование фирмы-изготовителя;
- заводской номер модуля и год его изготовления;
- массу модуля;
- номер ТУ.

Кроме того, на боковой поверхности баллона модуля должны быть указаны следующие технические характеристики (заполняются при заправке):

- обозначение газового огнетушащего вещества;
- масса газового огнетушащего вещества (кроме ГОТВ — сжатого газа);
- давление в модуле при температуре (20 ± 2) °С (кроме ГОТВ — сжиженного газа без газа-вытеснителя);
- дата заправки.

4.6.4 Маркировка батареи должна соответствовать ТД. Маркировка каждого модуля в батарее должна быть расположена со стороны зоны технического обслуживания.

Маркировка модуля и батареи, а также другие сведения на поверхности модуля должны быть четкими и сохраняться в течение всего срока эксплуатации.

4.6.5 Упаковка модулей и батарей — по ГОСТ 23170. Для модулей и батарей, поступающих в таре, на каждый ящик должны быть нанесены транспортная маркировка по ГОСТ 14192 и знаки опасности по ГОСТ 19433. Допускается транспортировка модулей и батарей без тары в крытых транспортных средствах при обеспечении их защиты от механических повреждений, атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

5 Требования безопасности

5.1 При эксплуатации, техническом обслуживании, испытаниях и ремонте необходимо соблюдать требования безопасности, которые указаны в ТД на модули (батареи) и ГОТВ, разрешенные к применению с ними, Правилах [1], ПУЭ [2], а также в Правилах безопасности при взрывных работах [3] (при наличии пиропатронов в составе модулей или батарей).

5.2 Модуль и ЗПУ должны быть прочными при пробном давлении $P_{пр}$, указанном в ТД на модуль, но $P_{пр}$ должно быть не менее 1,25 $P_р$ для модуля и не менее 1,5 $P_р$ для ЗПУ при экспозиции не менее 10 мин, где $P_р$ — рабочее давление модуля, указанное в ТД. Изменение формы баллона модуля или его частей после испытания не допускается.

5.3 Если в ТД на модуль предусмотрен его ручной пуск, то усилие ручного пуска не должно превышать при приведении в действие:

- пальцем руки — 100 Н;
- кистью руки — 150 Н.

5.4 В состав модуля должно входить устройство блокировки (чека, колпачок и т. п.), предохраняющее модуль от случайного пуска при транспортировании, хранении, монтаже и обслуживании. Снятие блокировки с ЗПУ модуля, который находится под давлением ГОТВ, не должно приводить к срабатыванию ЗПУ.

5.5 Мембранное предохранительное устройство модуля должно быть установлено со стороны газовой фазы баллона модуля. Срабатывание МПУ не должно приводить к срабатыванию ЗПУ. Срабатывание МПУ должно происходить в диапазоне давлений $P_р < P_{мпу} \le P_{пр}$, где $P_{мпу}$ — давление срабатывания МПУ.

5.6 Модуль должен содержать устройство контроля давления (манометр или индикатор давления), установленное со стороны газовой фазы баллона и имеющее класс точности не более 2,5.

Конструкция модуля должна обеспечивать возможность удаления устройства контроля давления для его периодической поверки один раз в год в соответствии с [1].

На модуль, содержащий ГОТВ — сжиженные газы без газа-вытеснителя, устройство контроля давления допускается не устанавливать.

5.7 В период хранения, транспортирования и монтажа модуля на выпускном штуцере ЗПУ должны быть установлены заглушка или другое устройство, которые должны входить в состав модуля и предохранять его и обслуживающий персонал от воздействия реактивной силы струи газа при несанкционированном срабатывании ЗПУ.

5.8 Коллектор батареи, выпускные и пусковые трубопроводы, обратные клапаны, дренажные клапаны или дренажные устройства на пусковом трубопроводе (далее по тексту — элементы батареи) должны быть прочными при пробном давлении $P_{пр}$ = 1,5 $P_р$ и экспозиции не менее 3 мин.

5.9 Батарея должна срабатывать от пускового элемента устройства ручного пуска. Усилие ручного пуска не должно превышать при приведении в действие:

- пальцем руки — 100 Н;
- кистью руки — 150 Н.

Если в ТД на батарею предусмотрен также пуск группы модулей, то для включения каждой группы должен быть предусмотрен индивидуальный пусковой элемент.

5.10 На пусковом трубопроводе батареи с пневмопуском должен быть установлен дренажный клапан или дренажное устройство.

5.11 Баллоны модулей и пусковой баллон должны соответствовать ГОСТ 949, ГОСТ 9731, ГОСТ 12247 или [1]. МПУ должны соответствовать ПБ 03-583 [4].

5.12 В испытаниях с применением сжатого газа должны быть приняты меры, обеспечивающие безопасность при интенсивном выходе газа или испытательной среды из модуля (батареи).

При эксплуатации, техническом обслуживании, испытании, ремонте модуля (батареи) с использованием ГОТВ следует обеспечивать соблюдение требований охраны окружающей среды, изложенных в технической документации на ГОТВ.

5.13 К работе с модулем (батареей) следует допускать персонал, прошедший специальный инструктаж и обучение безопасным методам труда (в том числе с сосудами, работающими под давлением в соответствии с [1]), проверку знания правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью применительно к выполняемой работе согласно ГОСТ 12.0.004.

6 Правила проведения испытаний

6.1 Образцы модулей и батарей для испытаний отбирают по ГОСТ 18321. Количество отбираемых образцов должно быть достаточным для проведения испытаний, но не менее двух модулей (один из модулей может быть заменен ЗПУ с сифонной трубкой) или одной батареи, содержащей максимальное количество модулей.

В качестве контрольного образца батареи допускается использовать один модуль батареи, выпускной трубопровод и чертеж общего вида батареи.

6.2 Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если предъявленные к испытаниям модули и батареи соответствуют требованиям настоящего стандарта.

При получении неудовлетворительных результатов хотя бы по одному из показателей должны быть проведены повторные испытания удвоенного количества модулей или батарей для проверки указанного показателя. При получении неудовлетворительных результатов при повторных испытаниях хотя бы по одному из показателей всю партию бракуют.

7 Методы испытаний

7.1 Испытания проводят при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, если в методах испытаний не оговорены особые условия.

7.2 Испытательные среды: при гидравлических испытаниях — вода по ГОСТ 2874; при пневматических — воздух кл. 7 или 9 по ГОСТ 17433, азот по ГОСТ 9293.

7.3 Методы и средства измерения давления, гидравлических потерь (разности давлений), времени, усилия, расхода жидкости, массы и объема — по ГОСТ 17108. Погрешности измерений перечисленных параметров — по ГОСТ 17108, группа точности 3 (если в настоящем стандарте не оговорено особо).

7.4 Методы испытаний модулей

7.4.1 Соответствие модулей требованиям 4.1, 4.2, 4.4.9.2, 4.4.9.3, 4.4.11, 4.6, 5.5 (в части подключения МПУ со стороны газовой фазы баллона модуля), 5.6, 5.7, 5.11 устанавливают при проведении внешнего осмотра модулей и экспертизы ТД.

7.4.2 Гидравлические испытания на прочность для установления соответствия 5.2 проводят при открытом запорном органе ЗПУ и заглушенных выходном и других штуцерах. Мембрану в МПУ заменяют заглушкой.

Внутренние полости модуля при гидравлических испытаниях следует освободить от воздуха, а после испытаний — от испытательной жидкости.

В модуль подают испытательную жидкость под пробным давлением и выдерживают не менее 10 мин, после чего давление снижают до рабочего и проводят осмотр.

Допускается вместо гидравлических испытаний проводить пневматические испытания при размещении модуля в специальном боксе (бронекамере) и соблюдении требований безопасности.

Модуль считают прочным (см. 5.2), если при визуальном контроле не обнаружены механические разрушения или видимые остаточные деформации.

Для баллонов, соответствующих [1], допускается учитывать сведения о прочности баллона, приведенные в его паспорте. При этом проводят только испытания ЗПУ давлением, указанным в 5.2.

7.4.3 Пневматические испытания на герметичность для установления соответствия 4.4.1

7.4.3.1 Подготавливают модуль: в него заправляют испытательную среду (газ) под максимальным давлением, которое обеспечивается при эксплуатации модуля при температуре 20 °С. Запорный орган ЗПУ закрывают с соблюдением моментов затяжки уплотнительных элементов и в соответствии с ТД.

7.4.3.2 Модуль погружают в емкость с водой, при этом его положение должно быть таким же, как и в условиях эксплуатации. Емкость должна быть изготовлена из коррозионно-стойкого материала или защищена от коррозии другим способом. Воду в емкости предварительно выдерживают в течение двух суток для удаления растворенного в ней газа.

Модуль накрывают газонепроницаемым колпаком в виде конуса, в верхней части которого установлен кран. После экспозиции, которая должна составлять не менее 24 ч, скопившийся в конусе газ отводят через кран в мерный сосуд, предварительно заполненный водой, и измеряют объем протечки газа $V_{пр}$.

Определяют расчетное значение протечки газа из модуля за год $V_р$, %, по формулам:

- для ГОТВ — сжиженного газа

$$V_р = \frac{24 \cdot 365 V_{пр}}{\tau} \frac{\rho_0}{M_{ГОТВ}} 100, \quad (1)$$

где $V_{пр}$ — объем протечки ГОТВ за время опыта, м^3;

τ — экспозиция, ч;

ρ_0 — плотность паров ГОТВ при температуре 20 °С, кг/м^3;

$M_{ГОТВ}$ — начальная масса ГОТВ в модуле, кг;

- для ГОТВ — сжатого газа и газа-вытеснителя

$$V_р = \frac{24 \cdot 365 V_{пр}}{\tau} \frac{P_0}{V_б \cdot P_б} 100, \quad (2)$$

где P_0 — атмосферное давление, Па;

$V_б$ — вместимость баллона модуля для ГОТВ — сжатого газа или минимальный объем газовой полости баллона модуля при 20 °С для газа-вытеснителя, м^3;

$P_б$ — абсолютное давление в баллоне в условиях испытания, Па.

Относительная погрешность измерения протечки не должна превышать ± 5 %.

7.4.3.3 Модуль считают герметичным, если расчетное значение протечки не превышает значений, указанных в 4.4.1. Расчет производят:

- для ГОТВ — сжиженного газа — по формуле (1);
- для ГОТВ — сжатого газа — по формуле (2);
- для ГОТВ — сжиженного газа, хранящегося под давлением газа-вытеснителя, — по формулам (1) (протечка ГОТВ) и (2) (протечка газа-вытеснителя).

Допускается при проведении приемо-сдаточных испытаний герметичность модуля контролировать пузырьковым методом при обмыливании мест соединений или применением соответствующего течеискателя.

7.4.4 Испытания на срабатывание от пускового импульса (см. 4.4.2)

7.4.4.1 Подготавливают оборудование, обеспечивающее заданные параметры пускового импульса в соответствии с ТД на модуль. Подготавливают модуль в соответствии с 7.4.3.1, при этом допускается в качестве испытательной среды использовать воду с газом-вытеснителем, сжатый газ или ГОТВ.

7.4.4.2 Проверяют модуль на срабатывание при максимальных и минимальных значениях параметров пускового импульса.

7.4.4.3 В модулях с комбинированным пуском проверяют срабатывание по 7.4.4.2 от всех видов пускового импульса, указанных в технической документации на модуль.

7.4.4.4 Модуль считают выдержавшим испытания, если он срабатывает по 7.4.4.2 и 7.4.4.3.

7.4.5 Испытания на срабатывание от ручного пускового элемента (см. 5.3)

7.4.5.1 Подготавливают модуль по 7.4.4.1. Воздействуют на пусковой элемент, измеряют прикладываемое усилие.

7.4.5.2 Модуль считают выдержавшим испытания, если происходит его срабатывание, а прикладываемое к пусковому элементу усилие соответствует 5.3.

7.4.6 Испытания на инерционность (см. 4.4.3)

7.4.6.1 Подготавливают оборудование и модуль по 7.4.4.1.

7.4.6.2 Подают на модуль пусковой импульс с номинальными значениями параметров, соответствующими ТД.

7.4.6.3 Измеряют время (см. 7.3) с момента подачи пускового импульса до начала истечения испытательной среды или ГОТВ из выходного штуцера ЗПУ модуля. Момент начала истечения испытательной среды или ГОТВ определяют с помощью датчиков давления, аудио- и видеозаписи или другими объективными методами контроля.

Относительная погрешность измерения времени не должна превышать ± 10 %.

Модуль считают выдержавшим испытания, если его инерционность не превышает 2 с.

7.4.7 Проверка продолжительности выпуска ГОТВ (см. 4.4.4)

7.4.7.1 Проверку продолжительности выпуска ГОТВ проводят при температуре воздуха от 18 °С до 22 °С. В модуль заряжают:

- ГОТВ — сжатый газ при давлении, соответствующем максимальному заполнению модуля газом;
- ГОТВ — сжиженный газ при максимальном коэффициенте заполнения;
- газ-вытеснитель (при его наличии) при минимальном давлении.

Для модулей, заправляемых ГОТВ — сжиженным газом с газом-вытеснителем, допускается взамен ГОТВ использовать воду. Объем воды определяют по формуле

$$V_в = 0{,}95\frac{V_б K_з}{\rho}, \qquad (3)$$

где $V_в$ — объем воды, л;

$V_б$ — вместимость баллона модуля, л;

$K_з$ — коэффициент заполнения модуля ГОТВ, кг/л;

ρ — плотность жидкой фазы ГОТВ при температуре 20 °С, кг/л.

7.4.7.2 Модуль надежно закрепляют, снимают заглушку с выпускного штуцера ЗПУ и подают пусковой импульс на ЗПУ модуля. Продолжительность выпуска ГОТВ определяют как временной интервал от начала подачи ГОТВ (воды):

- до окончания истечения жидкой фазы ГОТВ (воды) из ЗПУ модуля — для ГОТВ — сжиженного газа;
- до момента уменьшения давления в модуле на 95 % от начального — для ГОТВ — сжатого газа.

Начало и окончание временного интервала фиксируют визуально или по характерному изменению звука при обработке видео- и/или аудиозаписей испытания. Для ГОТВ — сжатого газа окончание временного интервала фиксируют по показаниям манометра класса точности не более 0,6, который подключают взамен манометра модуля.

7.4.7.3 Результат испытания считают положительным, если продолжительность выпуска ГОТВ или модельной жидкости из модуля не превышает значений, указанных в 4.4.4.

Продолжительность выпуска ГОТВ фиксируют секундомером с погрешностью измерения не более 0,2 с.

7.4.8 Остаток ГОТВ — сжиженного газа (см. 4.4.5) определяют как произведение плотности жидкой фазы соответствующего ГОТВ при температуре 20 °С на объем воды, который остается в баллоне модуля после испытаний по 7.4.7. Объем воды измеряют с погрешностью не более ± 5 %.

Расчетное значение остатка ГОТВ не должно превышать значений, указанных в ТД на модуль.

7.4.9 Для определения параметров гидравлических потерь модуля (см. 4.4.6) устанавливают сборку ЗПУ с сифонной трубкой (при наличии последней) на стенд для определения гидравлических потерь

давления, выполненный в соответствии с 7.3. При этом используют ЗПУ после срабатывания от пускового импульса (см. 7.4.4) или от ручного пускового элемента (см. 7.4.5). Сборку ЗПУ соединяют с подводящим и отводящим трубопроводами, которые содержат штуцеры для подключения манометров на расстоянии не менее $10D_y$ от сборки, где D_y — диаметр условного прохода ЗПУ, м.

Подают воду в подводящий трубопровод, устанавливают ее расход q, м^3/с, который вычисляют по формуле

$$q = \frac{\pi D_y^2 V}{4}, \tag{4}$$

где V — скорость воды, м/с.

Скорость воды вычисляют по формуле

$$V = \frac{K_1}{D_y}, \tag{5}$$

где K_1 — коэффициент, принимаемый равным 0,175 м^2/с.

Результат расчета скорости воды округляют с точностью до 0,1 м/с. Измеряют потери напора в сборке — разность давлений воды (см. 7.3).

Коэффициент гидравлического сопротивления устройства z вычисляют по формуле

$$z = \frac{2gh}{V^2}, \tag{6}$$

где g — ускорение силы тяжести, м/с^2;

h — потери напора, м вод. ст. (без учета потерь напора в подводящем к сборке и отводящем от нее трубопроводах).

Эквивалентную длину модуля L, м, вычисляют по формуле

$$L = \frac{(z + z_{вх}) d^{1,25}}{0{,}11 s^{0,25}}, \tag{7}$$

где $z_{вх}$ — коэффициент гидравлического сопротивления при входе в устройство или сифонную трубку, который определяется по справочным данным;

d — диаметр трубопровода (принимается равным диаметру условного прохода устройства);

s — эквивалентная абсолютная шероховатость трубопровода, которая принимается равной $2 \cdot 10^{-4}$ м.

Относительная погрешность измерения потери напора не должна превышать ± 5 %.

Результаты считаются положительными, если параметры гидравлических потерь модуля не превышают значений, указанных в ТД на модуль.

7.4.10 В испытаниях модуля на назначенный ресурс (см. 4.4.7) проводят проверку срабатываний модуля по 7.4.4.

Испытания повторяют необходимое количество раз. Допускается учитывать срабатывания модуля от пускового импульса в других испытаниях. После испытаний на назначенный ресурс проводят испытания модуля на герметичность по 7.4.3.

Модуль считают выдержавшим испытания, если общее количество срабатываний соответствует 4.4.7 и после испытаний на назначенный ресурс модуль герметичен по 7.4.3.

7.4.11 Проверку работоспособности модуля при воздействии климатических факторов внешней среды во время эксплуатации (см. 4.4.8) проводят при крайних значениях диапазона температур, указанных в ТД. В модуль заправляют максимальное количество ГОТВ при максимальном давлении газа-вытеснителя с учетом температуры эксплуатации.

Допускается взамен модуля использовать сборку ЗПУ с баллоном меньшей вместимости, а также заменить ГОТВ газовой испытательной средой, давление которой соответствует: рабочему давлению модуля — для максимальной температуры испытания; минимальному давлению в модуле, при котором в соответствии с ТД сохраняется его работоспособность, — для минимальной температуры испытания.

Модуль выдерживают не менее 3 ч при воздействии каждого климатического фактора, затем проводят его срабатывание по 7.4.4 от пускового импульса по 7.4.6.2.

7.4.12 Проверку качества защитных и защитно-декоративных покрытий деталей модуля (см. 4.4.12) проводят по ГОСТ 9.302.

7.4.13 Проверку срабатывания устройства контроля массы ГОТВ — сжиженного газа, который применяется без газа-вытеснителя (см. 4.4.9.1), проводят следующим образом. На модуль, который заправлен ГОТВ согласно ТД или водой в соответствующем количестве, устанавливают емкость с водой и капельным устройством для ее слива. Включают устройства контроля массы ГОТВ, после чего осуществляют слив воды из емкости со скоростью не более одного килограмма в минуту. При срабатывании устройства контроля прекращают слив воды и измеряют потерю воды (уменьшение массы модуля) в емкости.

Срабатывание устройства контроля должно происходить при уменьшении массы модуля на величину, не превышающую 5 % массы ГОТВ в модуле.

7.4.14 Проверку блокировки на соответствие 5.4 проводят на модуле, который предварительно подготовлен по 7.4.4.1. Затем снимают блокировку с ЗПУ модуля, при этом не должно происходить срабатывание ЗПУ.

7.4.15 Срабатывание МПУ в составе модуля (см. 5.5) осуществляют пневматическим или гидравлическим методом при повышении давления со скоростью не более 0,5 МПа/мин. Допускается проводить испытание на ЗПУ модуля, установленном на стенде.

Срабатывание МПУ не должно приводить к срабатыванию ЗПУ. Диапазон давления срабатывания МПУ должен соответствовать 5.5.

7.4.16 Проверка вместимости баллона модуля (см. 4.4.10) производится измерением объема воды, необходимого для его заполнения. Допускается применение весового метода.

7.4.17 Габаритные и присоединительные размеры (см. 4.4.13) модуля определяют с помощью измерительных инструментов, обеспечивающих погрешность измерения в соответствии с ТД.

Массу модуля определяют в соответствии с требованиями 7.3.

7.4.18 Испытания на вероятность безотказной работы (см. 4.4.14) проводят по ГОСТ 27.410 при следующих исходных данных.

а) приемочный уровень вероятности безотказной работы устройства P_{α} = 0,996;

б) браковочный уровень вероятности безотказной работы устройства P_{β} = 0,95;

в) риск изготовителя и потребителя $\alpha = \beta = 0,2$.

Проводят не менее 32 срабатываний модулей по 7.4.4, 7.4.5, приемочное число отказов должно быть равно нулю. Критерием отказа считают несоответствие модулей одному из 7.4.3—7.4.5.

Примечание — В испытаниях по 7.4.4 пусковой импульс подают с номинальными значениями параметров, соответствующими ТД на модуль.

7.4.19 Контроль назначенного срока службы (см. 4.4.15) проводят в соответствии с РД 50-690 [5].

7.5 Методы испытаний батарей

7.5.1 Соответствие батарей требованиям 4.1, 4.3, 4.5.1, 4.5.8, 4.6, 5.10 устанавливают при проведении внешнего осмотра батарей и экспертизы ТД.

7.5.2 Гидравлические испытания на прочность элементов батареи (см. 5.8) проводят путем подачи испытательной среды в указанные элементы. Элементы батареи выдерживают под пробным давлением не менее 3 мин, давление уменьшают до рабочего, затем проводят контроль.

Допускается вместо гидравлических испытаний на прочность проводить пневматические испытания при размещении элементов батареи в специальном боксе (бронекамере) и соблюдении требований безопасности.

Внутренние полости элементов батареи при гидравлических испытаниях следует освободить от воздуха, а после испытаний — от испытательной жидкости.

Элементы батареи считают прочными, если при визуальном контроле не обнаружено механических разрушений или видимых остаточных деформаций.

7.5.3 Испытания на срабатывание от пускового импульса (см. 4.5.2)

7.5.3.1 Подготавливают оборудование, обеспечивающее заданные параметры пускового импульса в соответствии с ТД. Подготавливают модули в составе батареи по 7.4.4.

Если по ТД на батарею предусмотрено срабатывание групп модулей, то подключение к оборудованию должно обеспечивать срабатывание как всех модулей в батарее, так и их отдельной группы. Допускается в составе батареи применять только пусковой баллон или пусковой модуль, заправленные газовой испытательной средой до давления, соответствующего минимальному давлению в модуле

(пусковом баллоне) при минимальной температуре эксплуатации. Остальные модули могут быть заменены сборками ЗПУ с баллоном меньшей вместимости с давлением газовой испытательной среды, соответствующим максимальному давлению в модуле при 20 °С.

7.5.3.2 Проверяют батарею на срабатывание всех модулей в ее составе при номинальных значениях параметров пускового импульса.

Повторяют испытание на срабатывание группы модулей в составе батареи (если это предусмотрено в ТД), при этом контролируют срабатывание модулей в группе и отсутствие срабатывания остальных модулей батареи.

7.5.3.3 Проверяют срабатывание батареи с комбинированным пуском по 7.5.3.2 от всех видов пускового импульса, указанных в ТД на батарею.

7.5.3.4 Батарею считают выдержавшей испытания, если происходит ее срабатывание по 7.5.3.2 и 7.5.3.3.

7.5.4 Испытания на срабатывание от ручного пускового элемента (см. 5.9)

7.5.4.1 Подготавливают батарею по 7.5.3.1. Если по ТД на батарею предусмотрено срабатывание групп модулей, то батарею оборудуют пусковыми элементами, которые обеспечивают срабатывание всех модулей в батарее и их отдельной группы.

Воздействуют на пусковой элемент для пуска всех модулей в батарее, измеряют прикладываемое усилие в соответствии с требованиями 7.3. Контролируют срабатывание всех модулей в батарее.

Повторяют испытание на срабатывание группы модулей в составе батареи (если предусмотрено в ТД) от пускового элемента, при этом контролируют срабатывание модулей в группе и отсутствие срабатывания остальных модулей батареи.

7.5.4.2 Батарею считают выдержавшей испытания, если она срабатывает в соответствии с ТД, а прикладываемое к пусковому элементу усилие соответствует 5.9.

7.5.5 Испытания на инерционность (см. 4.5.3)

7.5.5.1 Подготавливают оборудование и батарею для включения максимального количества модулей.

7.5.5.2 Подают на батарею пусковой импульс с номинальными значениями параметров, соответствующими ТД.

7.5.5.3 Измеряют время в соответствии с требованиями 7.3 с момента подачи пускового импульса до момента начала истечения испытательной среды или ГОТВ из выходного штуцера коллектора батареи. Момент начала истечения испытательной среды определяют с помощью датчиков давления, аудио- и видеозаписи или другими объективными методами контроля.

Относительная погрешность измерения времени не должна превышать ± 10 %.

7.5.6 Проверка продолжительности выпуска ГОТВ (см. 4.5.4)

Проверку продолжительности выпуска ГОТВ из батареи проводят при температуре атмосферы от 18 °С до 22 °С. Подготавливают модули батареи в соответствии с 7.4.7. Подают пусковой импульс на включение батареи. Продолжительность выпуска ГОТВ определяют по 7.4.7.

Допускается продолжительность выпуска ГОТВ из батареи принять равной продолжительности выпуска ГОТВ из одного модуля батареи с подключенным выпускным трубопроводом и обратным клапаном (при наличии последнего), если выполняются следующие условия:

а) продолжительность выпуска ГОТВ из одного модуля, к которому подключены выпускной трубопровод и обратный клапан (при его наличии), не превышает 9 с для ГОТВ — сжиженного газа (кроме двуокиси углерода), 54 с — для ГОТВ — сжатого газа и двуокиси углерода;

б)
$$D_y \le \frac{D_{кол}}{\sqrt{n}}, \qquad (8)$$

где $D_{кол}$ — диаметр условного прохода коллектора батареи, м;

n — количество модулей в батарее.

Результат проверки считают положительным, если продолжительность выпуска ГОТВ или модельной жидкости из батареи не превышает значений, указанных в 4.5.4.

7.5.7 К параметрам гидравлических потерь батареи (см. 4.5.5) относят:

- эквивалентную длину или коэффициент гидравлического сопротивления одного модуля в составе батареи с подключенными выпускным трубопроводом и обратным клапаном (при наличии последнего). Параметр определяется расчетом по формуле (6) или (7). Эксперимент для получения исходных данных для расчета проводят по 7.4.9;

- эквивалентную длину коллектора, приведенную к диаметру его условного прохода.

Результаты расчетов считаются положительными, если параметры гидравлических потерь батареи не превышают значений, указанных в ТД на батарею.

7.5.8 Проверку качества защитных и защитно-декоративных покрытий элементов батареи (см. 4.5.9) проводят в соответствии с ГОСТ 9.302.

7.5.9 Габаритные и присоединительные размеры (см. 4.5.10) батареи определяют с помощью измерительных инструментов, обеспечивающих погрешность измерения в соответствии с ТД.

Массу батареи (см. 4.5.10) определяют по 7.3.

7.5.10 Проверку подачи сигнала устройством контроля давления на пусковом баллоне батареи (см. 4.5.7) проводят путем снижения давления в баллоне от максимального значения, указанного в ТД. При подаче тревожного сигнала измеряют давление в пусковом баллоне манометром класса точности не более 2,5. Давление должно быть не менее величины, указанной в ТД.

7.5.11 Контроль назначенного срока службы (см. 4.5.11) проводят в соответствии с РД 50-690 [5].

Библиография

[1] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»

[2] ПУЭ Правила устройства электроустановок

[3] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при взрывных работах»

[4] ПБ 03-583—03 Правила разработки, изготовления и применения мембранных предохранительных устройств

[5] РД 50-690—89 Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным. Методические указания

УДК 614.844.2:006.354 ОКС 13.220.10

Ключевые слова: автоматическая установка газового пожаротушения, модуль, батарея, газовое огнетушащее вещество, запорно-пусковое устройство, ручной пуск, требования герметичности, работоспособности, безопасности, методы испытаний

Редактор *Е.В. Яковлева*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Д.В. Кардановской*

Сдано в набор 11.07.2019. Подписано в печать 12.08.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 1,60.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru